Zoogeographie paläarktischer Zahnspinner (Lepidoptera: Notodontidae) 1. Der sinotibetische Faunenkreis

Alexander Schintlmeister

Dr. Alexander Schintlmeister, Calberlastraße 3, D-01326 Dresden, Deutschland; schintlm@aol.com

Zusammenfassung: Der sinotibetische Faunenkreis (sensu de Lattin 1967) wird einer zoogeographischen Analyse bezüglich der Notodontidae unterzogen. Insgesamt sind 55 Taxa sinotibetische Faunenelemente, das sind 8% der paläarktischen Notodontidentaxa (zuzüglich 4 Arten, deren Zuordnung zu den sinotibetischen Faunenerlementen zweifelhaft erscheint). Ein Ausbreitungszentrum, mit seinem Kern im Qinling-Gebirge als Refugium des Arboreals, erscheint für die Familie Notodontidae gut begründet. Die meisten sinotibetischen Faunenelemente (78%) sind im Qinling endemisch. Einige expansiven Arten sind nach Osten, Nordosten beziehungsweise Nordwesten vorgedrungen.

Biogeography of palaearctic prominent moths (Lepidoptera: Notodontidae). 1. The Sinotibetean fauna

Abstract: The Sinotibetean fauna of the Palaearctic Notodontidae is biogeographically analysed. 55 taxa (plus four doubtful taxa, which probably belong to the Sinotibetean fauna) are recognised as faunal elements sensu de Lattin (1967). This are 8% of all Palaearctic notodontids. The Qinling mountains as retreat of the arboreal, e.g. the origin of expansion of notodontids after ecological changes, seems to be well-grounded. Most of the Sinotibetean faunal elements (78 %) are stationary or strictly endemic in the Qinling mountains. A few taxa are expansive to the East, Northeast or Northwest.

Einleitung

Die ostpaläarktischen Faunenkreise (de Lattin 1967) von Nachtfaltern sind bislang nur gering bekannt. Vor allem Kenntnislücken in der Verbreitung und manchmal auch in der Taxonomie waren bislang die Haupthindernisse für tiefergehende zoogeographische Analysen (Schintlmeister 1987, 1989, 2003). Mit dem Erscheinen des ersten Bandes der Serie „Palaearctic Macrolepidoptera“ (Schintlmeister 2008) scheint die Taxonomie vieler Zahnspinnerarten geklärt. Die zu jeder Art mitgelieferten Punkt-Verbreitungskarten beinhalten große Datenmengen, besonders auch in China verbreiteter Notodontiden. So kann nun der Versuch unternommen werden, erstmals eine komplette Familie der Nachtfalter einer zoogeographischen Analyse innerhalb der Paläarktis zu unterziehen.

Dabei sind einschränkende Randbedingungen zu beachten, die dieser Analyse ausdrücklich einen vorläufigen Charakter geben:

- Die Taxonomie der paläarktischen Notodontidae ist durchaus nicht abschließend geklärt.

Insbesondere der Einsatz neuer Methoden, wie etwa genetische Untersuchungen (DNA-Sequenzierungen), wird zum Auffinden von Artenkomplexen („Sibling species“) führen und die Zahl der bekannten Arten noch erhöhen.

Abb. 1 zeigt deutlich, daß wir uns bei der Erkennung neuer Arten und Unterarten paläarktischer Notodontidae noch in einer Phase exponentiellen Wissenszuwachses befinden, während die Erkennung von Synonymen eine gewisse Sättigung erreicht hat und hier (hoffentlich) keine wesentlichen Zuwächse zu erwarten sind. Zum Vergleich: im paläarktischen „Seitz“ (Grünberg 1912 und Supplement Gaede 1933) werden nur 211 Arten Zahnspinner aus der Paläarktis geführt (darunter noch zahlreiche heute als Synonyme erkannte Taxa), Sugi (1982) listet allein für Japan schon 119 Arten auf, Schintlmeister (1989) für die Paläarktis 436 Arten, während Schintlmeister (2008) ebenfalls für die gesamte Paläarktis insgesamt 716 Arten verzeichnet. Geklärt und gut begründet ist heute auch die Monophylie der Notodontidae, die zur Überfamilie der Noctuoidea gestellt werden.

- Im Zeitraum der letzten 20 Jahre hat unsere Kenntnis über die Verbreitung der Nachtfalter in Rußland, China und Mittelasien ebenfalls exponentiell zugenommen, und mittlerweile ist in Europa auch sehr viel Material aus diesen Regionen vorhanden.

Dennoch sind große Gebiete gerade in China bezüglich ihrer Nachtfalterfaunen durchaus noch völlig unerforscht. Auch etwa die besser besammelten südlichen Teile der Provinz Shaanxi sind chorologisch nicht mal annähernd so gut bekannt wie beispielsweise die Nacht-

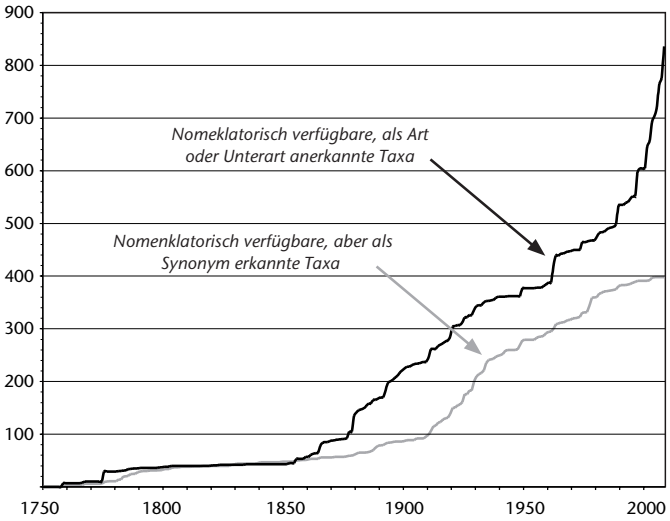


Abb. 1: Realer und virtueller Erkenntniszuwachs (aus Schintlmeister 2008): Zahl beschriebener paläarktischer Notodontiden-Taxa und Synonyme in den letzten 250 Jahren.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

falterfauna von Österreich. Die im folgenden gezeichneten mutmaßlichen Arealgrenzen beruhen meistens nur auf wenigen (oft $n < 10$) Fundpunkten. Daher sind die Verbreitungskarten zu den einzelnen Arten in Schintlmeister (2008) bewußt nicht mit einer „Arealgrenze" kombiniert worden. Bei besserer faunistischer Durchforschung würden nämlich derartige „Arealgrenzen" künftig mit hoher Wahrscheinlichkeit mehrfachen Korrekturen unterworfen sein. Für die aktuelle Analyse muß der augenblickliche Kenntnisstand zum Zwecke der Übersichtlichkeit aber durch eine Grenzziehung fixiert werden.

Insbesondere ist bei Arten mit größeren Gesamtarealen nicht geklärt, ob die Verbreitung wirklich zusammenhängend ist oder sich in mehrere disjunkte Vorkommen aufsplittert. Als Beispiel kann *Nephodonta tsushimensis* Sugi, 1980 dienen (Abb. 2), die, im Februar/März fliegend, nur von Tsushima, einer japanischen Insel zwischen Korea und Kyushu, bekannt war und später überraschenderweise auch sehr häufig im Taibaishan (im April/Mai, kurz nach der Schneeschmelze) gefunden wurde. Im dazwischenliegenden riesigen Gebiet ist die Art (noch?) nicht gefunden worden. Das könnte auch an der jahreszeitlich so frühen Flugzeit der Imagines liegen.

- Die gewonnenen zoogeographischen Erkenntnisse sind nicht ohne weiteres auf andere Schmetterlingsfamilien oder gar Insektenordnungen übertragbar.

Dies liegt an den oftmals völlig verschiedenen ökologischen Valenzen – die Raupen der Notodontidae sind meistens Laubholzfresser, von denen die meisten Arten zur arborealen Fauna gehören. Die Ausbreitungsmöglichkeiten der Zahnspinner als gute Flieger dürften auch generell anders zu bewerten sein als beispielsweise die flugunfähiger Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae).

Material

Die Bezeichnung „sinotibetisches Zentrum" geht auf de Lattin (1967: 375) zurück. In seinem Klassiker „Grundriß der Zoogeographie" erwähnt er es nur in einem Satz: „... das, obwohl weit im Innern des Kontinents gelegen, auch heute ein streng auf sein altes glaziales Refugialgebiet – die Waldzonen des Tsinlingshan und seiner Nachbargebirge – beschränktes Zentrum darstellt, dessen relativ zahlreiche Elemente sämtlich sehr ähnliche Arealbilder erkennen lassen." Das damalige Datenmaterial de Lattins hierzu stützte sich allerdings ganz überwiegend auf Schmetterlinge aus H. Hönes Ausbeuten (heute größtenteils im Zoologischen Museum und Forschungsinstitut Alexander Koenig in Bonn). Hönes Fänger sammelten in den 1930er Jahren am Taibaishan in den nicht näher bestimmbaren Orten Tsigikai, 1000 m, Lototse, 1700 m, und Fanyansir, 3000 m, in den Sommermonaten und erbeuteten sehr viele für die Wissenschaft neue Arten, die natürlich damals alle als „endemisch" galten (Kiriakoff 1962, 1963; Schintlmeister 1992).

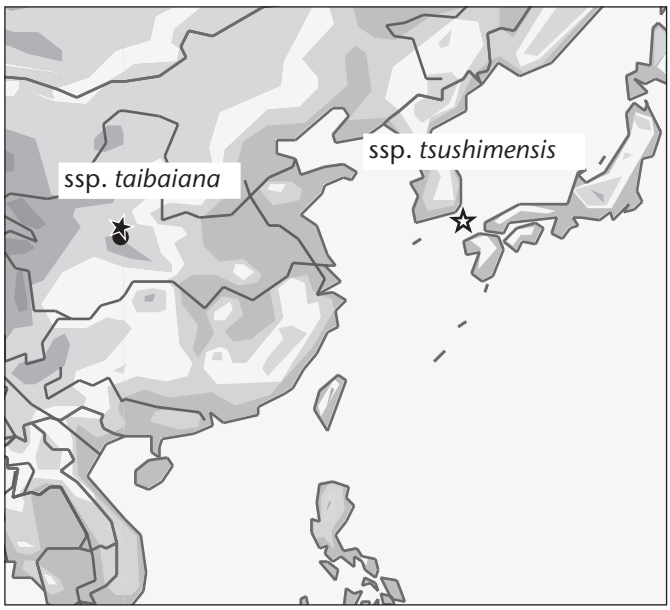


Abb. 2: Verbreitung von *Nephodonta tsushimensis* (aus Schintlmeister 2008).

Der Taibaishan ist mit 3767 m der höchste Berg (Gebirgsstock) im Qinling. Das Gebirge ist Wasserscheide zwischen dem Gelben Fluß und dem Jangtsekiang sowie auch eine markante Vegetationsgrenze (Klimascheide).

Das sinotibetische Zentrum ist vor allem auch durch eines seiner charakteristischen Faunenelemente, den Großen Panda, *Ailuropoda melanoleuca* (David, 1869) (Mammalia, Ursidae), bekannt geworden. Das Verbreitungsgebiet des Großen Pandas (siehe iucnredlist.org 2009 im Internet) entspricht übrigens dem von Arealtyp 4 bei den Notodontidae. Das Untersuchungsgebiet und speziell der Qinling wurden von zahlreichen Mitarbeitern des Zoologischen Institutes der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Beijing besammelt (viele verschiedene Fundorte, jedoch nur kleine Serien). Die Belege der Notodontiden sind (in Chinesisch) bei Wu & Fang (2003) publiziert und wurden auch von mir ausgewertet. Teilweise wurde das Material der Sammlungen in Beijing auch direkt selbst ausgewertet (Schintlmeister & Fang 2001).

Aufsammlungen von V. und S. Murzin, V. Sinjaev, A. Plutenko und anderen starteten 1998 mit großem Erfolg. Unter Einschaltung zahlreicher lokaler Sammler und Sammelaktivitäten von April bis November kamen gewaltige Materialmengen ($n > 25000$ Notodontidae) aus dem Untersuchungsgebiet nach Europa, darunter auch viele für die Wissenschaft neue Arten. Sie bilden die wichtigste Basis für die zoogeographische Analyse. Die bedeutendsten Fundorte mit repräsentativen Aufsammlungen sind in Abb. 3 dargestellt; die klassischen Typenfundorte Kangding (= Ta-Tsien-Lou), Siaolu (= Siao-Lou) und Emeishan (= Omei-shan) sind nur der besseren Übersichtlichkeit halber mit eingezeichnet.

Zur Auswertung gelangten hier insgesamt 55 Taxa, die als Art beziehungsweise Unterart dem sinotibetischen Faunenkreis zuzuordnen sind.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Areale sinotibetischer Faunenelemente

1. Reliktareale/Endemiten

Für die Erkennung eines gemeinsamen Kerngebietes von Faunenelementen, von DE LATTIN (1967) auch als Ausbreitungszentren bezeichnet, sind endemische Arten mit kleinen Arealen besonders geeignet. Es wird dabei davon ausgegangen, daß die heutigen Areale derartiger Arten mit den ehemaligen Entstehungs- beziehungsweise Rückzugsgebieten (Refugien) mehr oder weniger identisch sind. Während einige Arten aus diesem Refugien heraus expandierten und ihr Verbreitungsgebiet zum Teil erheblich vergrößerten, war dies den standorttreuen Arten offenbar bislang nicht möglich. Gründe dafür können Anpassungen an sehr spezielle Umweltbedingungen (zum Beispiel bestimmte Höhenlagen) oder Spezialisierung der Raupen auf eine Nahrungspflanze mit ebenfalls geringer Verbreitung sein. Die tatsächlichen Auslöser von Expansionsphasen von Lepidopteren kennen wir übrigens in der Mehrzahl der Fälle nicht, auch wenn das Phänomen „plötzlicher" Arealvergrößerung bei Schmetterlingen (beispielsweise die Noctuide *Cucullia fraudatrix* EVERSMANN, 1837 oder die Geometride *Eupithecia sinuosaria* EVERSMANN, 1848: HEINICKE & NAUMANN 1980: 127; EBERT 2003: 224) auch heute präsent und belegbar ist.

Im sinotibetischen Faunenkreis fallen zwei Zentren mit hohen Anteilen an Endemiten auf: der Taibaishan (Arealtyp 1) und der Dabashan (Arealtyp 2).

Die in den Listen 1 und 2 gelisteten Endemiten deuten stark auf die Existenz von zwei Unterzentren hin, wobei der Dabashan als Unterzentrum durch 3 Endemiten nur schwach repräsentiert ist. Zu Berücksichtigen ist jedoch, das der Taibaishan (10 Endemiten) saisonal und auch höhenmäßig viel besser durchforscht ist als der Dabashan, wo sich die Beobachtungen im Bereich zwischen 1000 und 1800 m Höhe beschränken und Aufsammlungen im zeitigen Frühjahr und im Herbst bislang noch nicht erfolgt sind. In Liste 3 sind beide Unterzentren zum Arealtyp 3 zusammengefaßt. Arealtyp 3 umfaßt das Qinling-Gebirge, ein Gebiet von ca. 100 000 km², etwa dreimal so groß wie Taiwan. Die nur im Qinling vorkommenden 11 Taxa unter den Notodontiden sind noch als endemisch im engeren Sinne zu zählen. Zusammen hat also der Qinling 24 Endemiten, das sind 44 % aller hier betrachteten sinotibetischen Faunenelemente unter den Notodontidae, ein recht hoher Wert.

Liste 1: Endemiten des Taibaishan im engeren Sinne (entspricht Arealtyp 1) [die Nummern entsprechen der Numerierung in SCHINTLMEISTER 2008; die verschiedenen Arealtypen siehe in Abb. 6, 7].

97. *Besaia apicalis* (KIRIAKOFF, 1962)
Nur zwischen 1700 m und 2600 m gefunden.

153. *Bireta astrae* (SCHINTLMEISTER & FANG, 2001)
Die Art ist bislang nur von Foping bekannt.

236. *Harpyia asymmetria* SCHINTLMEISTER & FANG, 2001

343. *Drymonia dodonides sinensis* SCHINTLMEISTER, 1989
Eine sehr distinktes Taxon, das eventuell eine eigene Art repräsentiert.

352. *Nephodonta tsushimensis taibaiana* SCHINTLM. & FANG, 2001
Frühe Flugzeit und deshalb vielleicht in anderen Gebieten noch zu finden.

354. *Notodonta torva musculus* (KIRIAKOFF, 1963)
Bedeutende Genitalunterschiede zur ssp. *torva* (HÜBNER, 1803), die in unmittelbarer Nachbarschaft (Xingshan, Mienshan) vorkommt. Vielleicht eine separate Art.

538. *Ptilodon utrius* SCHINTLMEISTER, 2008
Eine im Herbst fliegende Art, die Ende September oder Oktober auch im Dabashan vorkommen könnte (im Herbst wurde dort noch nicht gesammelt).

573. *Togopteryx meyi* SCHINTLMEISTER, 2008
Dies ist die Schwesterart der im Fernen Osten einschließlich Japan vorkommenden *Togopteryx velutina* (OBERTHÜR, 1880).

595. *Allodonta (Allodonta) rufibarbis* (KIRIAKOFF, 1963)
Eine seltene und unverwechselbare Art, die zwischen 1500 und 1900 m fliegt.

606. *Allodonta (Hexafrenum) otium* SCHINTLM. & FANG, 2001
Ebenfalls ziemlich selten zwischen 1400 und 1500 m beobachtet.

Liste 2: Endemiten des Dabashan im engeren Sinne (entspricht Arealtyp 2).

165. *Bireta theodosius felicitas* SCHINTLMEISTER, 2008
Die nominotypische Form ist bislang nur von N-Vietnam bekannt.

229. *Uropyia melli* SCHINTLMEISTER, 2002
Die Schwesterart der schönen *Uropyia meticulodina* (OBERTHÜR, 1884) fliegt im Dabashan mit dieser sympatrisch und häufig. Während *U. meticulodina* aber ein weiträumiges Areal von Japan bis Yünnan und Höhenlagen von 0–2200 m besiedelt, ist *U. melli* nur im Dabashan, und zwar auf 1800 m Höhe begrenzt, gefunden worden (SCHINTLMEISTER 2002). Siehe Abbs. 4/5.

716. *Cyphanta canachlora* SCHINTLMEISTER, 2008
Die auffallende, grün gefärbte Art hat im Dabashan ein Reliktvorkommen, weit außerhalb des bislang bekannten Verbreitungsgebietes der Gattung, die im Himalaya-Raum und Indochina vorkommt.

Liste 3: Endemiten des Qinling (entspricht Arealtyp 3).

30. *Euhampsonia serratifera viridiflavescens* SCHINTLMEISTER, 2008
Die nominotypische Unterart ist eigentlich ökologisch ein Tropist und in S-China und Indochina weit verbreitet.

93. *Besaia ronkayorum congrua* SCHINTLMEISTER, 2008
Die nominotypische Unterart ist auf Taiwan beschränkt.

116. *Mimopydna magna* SCHINTLMEISTER 1997
Die Art wurde aus N-Vietnam beschrieben (SCHINTLMEISTER 1997), jedoch bislang nicht in S-China gefunden. Ein polyzentrisches Ausbreitungsmuster ist deshalb wahrscheinlich.

164. *Bireta extortor* SCHINTLMEISTER, 2008
Die Art wurde im NW-Qinling (Tapashan, 35°56' N, 109°25' E), dem Ningshan und im Dabashan gefunden, jedoch nicht im Taibaishan.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

271. *Cnethodonta pustulifer famelica* Schintlmeister, 2008

Die habituell klar verschiedene ssp. *pustulifer* (Oberthür, 1911) kommt von Yünnan über dem Gonggashan bis nach Chengdu vor, erreicht aber nicht den Qinling.

484. *Pheosiopsis pallidogriseus lassus* Schintlmeister, 2008

Die nominotypische Unterart fliegt in Vietnam und S-China.

491. *Pheosiopsis abludo* Schintlmeister & Fang, 2001

Eine auffallend weiß gefärbte Art innerhalb der umfangreichen Gattung *Pheosiopsis*.

496. *Pheosiopsis plutenkoi* Schintlmeister & Fang, 2001

Die teilweise sympatrisch fliegende Schwesterart *Ph. alboaccentuata* (Oberthür, 1911) ist mehr südwestlich (Sichuan) verbreitet, während *plutenkoi* noch in Gansu gefunden wurde.

531. *Ptilodon pseudorobusta* Schintlmeister & Fang, 2001

574. *Togopteryx dorsoflavida (*Kiriakoff, 1963)

Die seltene Art wurde nur zwischen 1500 und 1800 m Höhe beobachtet.

637. *Phalera elzbietae* Schintlmeister, 2008

2. Endemische Arten im Gesamtbereich des sinotibetischen Refugiums

In Liste 4 sind sinotibetische Faunenelemente aufgeführt, hier als Arealtyp 4 bezeichnet, die in einem großen Teil des Refugiums vorkommen.

Das besiedelte Areal schließt den SO-Rand des Tibetischen Plateaus mit ein (Provinzen Gansu und Sichuan), die Arten kommen aber in der Regel in Yünnan nicht vor. Der Emeishan und der Gonggashan in der Provinz Sichuan beherbergen eine Mischfauna. Es fliegen hier viele Arten, die zum yünnanischen Faunenkreis zu zählen sind; wirklich endemische Notodontiden scheinen die beiden Gebirgsstöcke aber nicht zu beherbergen. Die Areale der einzelnen Arten vom Typ 4 variieren etwas, je nachdem ob sie im Emeishan, Minshan oder Dabashan gefunden wurden oder dort (noch) nicht nachgewiesen sind. Vier Arten (169. *Bireta sinensis,* 495. *Pheosiopsis inconspicua*, 500. *Metriaeschra zhubajie* und 663. *Ginshachia phoebeshanguang*) sind auch südlich des Yangtze-Flusses in N-Hunan gefunden worden; normalerweise überschreiten sinotibetische Faunenelemente diese Klimascheide aber nicht. Unter den Notodontidae entsprechen 19 Arten, das sind 35 % und die große Mehrheit des sinotibetischen Faunenkreises, dem Arealtyp 4.

Die Artarealtypen 1–4 sind als stationär zu kennzeichnen, siehe Abb. 6.

Liste 4: sinotibetische Faunenelemente vom Arealtyp 4.

82. *Besaia murzini* Schintlmeister, 2008

99. *Besaia melanius aethiops* Schintlmeister & Fang, 2001

Die nominotypische Unterart wurde aus Vietnam beschrieben und kommt auch in Yünnan und Sichuan vor.

105. *Besaia aurantiistriga* Kiriakoff, 1962

Die durch den gestreckten Flügelschnitt auffallende Art wird durch mehrere allopatrische Schwesterarten in Südostchina, Yünnan, Vietnam und im NO-Himalaya ersetzt.

169. *Bireta sinensis* Kiriakoff, 1962

Die seltene Art wurde auch südlich des Yangtze beobachtet.

252. *Stauropus skoui* Schintlmeister, 2008

Die Schwesterart *Stauropus fagi* (Linnaeus, 1758) ist habituell schwierig von *St. skoui* zu unterscheiden, die Genitalunterschiede sind aber derartig bedeutend, daß am Artstatus keine Zweifel bestehen. *Stauropus fagi* kommt in China bis Shanghai als südöstlichstem bekannten Fundpunkt vor.

270. *Cnethodonta dispicio* Schintlmeister, 2008

Cnethodonta Staudinger, 1887 ist ein taxonomisch schwieriger und artenreicher Komplex, deren Vertreter anscheinend alle (bis auf die in Japan endemische *Cnethodonta japonica* Sugi, 1980) im Qinling meist häufig vorkommen.

322. *Betashachia angustipennis punctata* Schintlmeister, 2002

Eine habituell gut unterscheidbare Unterart der polyzentrischen und weit verbreiteten *Betashachia angustipennis* Matsumura, 1925. Die scheinbare Verbreitungslücke zu den Populationen in SO-China ist möglicherweise nur eine Kenntnislücke.

372. *Peridea dichroma rubrica* Schintlmeister & Fang, 2001

Möglicherweise handelt es sich um eine separate Art. Die ssp. *dichroma* Kiriakoff, 1959 wurde aus Myanmar beschrieben und auch in Vietnam gefunden.

390. *Nerice davidi alea* Schintlmeister 2008

Die nächsten Vorkommen der im Fernen Osten und Ostchina weit verbreiteten nominotypischen Unterart sind im Mienshan (Shanxi).

495. *Pheosiopsis inconspicua* Kiriakoff, 1963

Eine etwas expansivere Art, die im Mienshan (Shanxi) und auch südlich des Yangtze (in N-Hunan) gefunden wurde.

498. *Pheosiopsis alboaccentuata* (Oberthür, 1911)

Im Gegensatz zu ihrer eher stationären Schwesterart *Ph. plutenkoi* südwestlich expansiv. Wird in Yünnan durch eine weitere Schwesterart, *Ph. ronbrechlini* Schintlmeister & Fang, 2001, ersetzt.

500. *Metriaeschra zhubajie* Schintlmister & Fang, 2001

Auch diese Art überschreitet wie *Pheosiopsis inconspicua* den Yangtze nach Süden und wurde in N-Hunan nachgewiesen.

543. *Ptilodon grisea vladmurzini* Schintlmeister, 2008

Ein taxonomisch schwieriger Komplex, der möglicherweise aus mehreren verschiedenen allopatrischen Arten besteht. Taxonomisch unterscheidbare Populationen fliegen in Yünnan, Japan, Taiwan und in NO-China (Mienshan bis Beijing).

547. *Lophontosia boenischnorum* Schintlmeister, 2008

Die Schwesterart, *Lophontosia sinensis* (Moore, 1877), ist in O-China, Korea und Japan verbreitet.

558. *Odontosina shaanganensis* Wu & Fang, 2003

Weitere habituell kaum unterscheidbare Schwesterarten kommen in Yünnan und SO-Tibet (Xizang) vor.

564. *Ptilophora ala* Schintlmeister & Fang, 2001

Die westliche Vikariante von *Ptilophora jezoensis* (Matsumura, 1920).

569. *Hagapteryx janae* Schintlmeister & Fang, 2001

Weitere Schwesterarten sind die in Yünnan endemische *Hagapteryx tonyi* Schintlmeister & Fang, 2001 und die weit verbreitete (Japan bis Yünnan und Vietnam) *Hagapteryx mirabilior* (Oberthür, 1911).

663. *Ginshachia phoebeshanguang* Schintlmeister & Fang, 2001

Auch südlich des Yangtze-Flusses (N-Hunan) gefunden. Die nominotypische Form fliegt in SO-China und Vietnam.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

673. *Gluphisia crenata tristis* Gaede, 1933

Die ssp. *crenata* kommt in China westlich bis zum Mienshan (Shanxi) vor, während in Yünnan die ssp. *meridionalis* Kiriakoff, 1963 fliegt.

3. Expansive Arten im Bereich des sinotibetischen Refugiums

Diese (siehe Beispiele für expansive Artarealtypen in Abb. 7) sind in Listen 5, 6 und 7 dargestellt. Kerngebiet dieser Faunenelemente bleibt der Qinling (mit Ausnahme von *Odontosiana tephroxantha*, die möglicherweise wegen ihrer Seltenheit bislang einem Nachweis im Taibaishan entgangen ist). Arealtyp 5 (6 Arten oder 11 %) beinhaltet Arten, die östlich expandierten und die Ostküste Chinas in Zhejiang erreichen. Diese Arten kommen nicht im mittlerweile gut durchforschtem Südosten Chinas (Jiangsu, Fujian, Guangdong) vor und lassen sich so von den pazifischen Faunenelementen expansiven Typs unterscheiden. Arealtyp 6 entsprechen 4 Arten (7 %), die nach Nordosten expandieren und mindestens den Mienshan und Beijing erreichen; eine Art, *Nerice hoenei,* dringt dabei bis Korea vor, *Syntypistis victor* wurde auch in SE-China gefunden. Auch die beiden Vertreter (3 %) vom Arealtyp 7 kommen im Mienshan vor, expandieren aber vor allem Richtung Nordwesten. Beide Arten sind offenbar mehr an größere Höhen angepaßt und können das rauhe Klimas des Tibetanischen Hochplateaus aushalten. Die expansiven Arten machen zusammen nur 11 Arten (20 %) aus, spielen also im sinotibetischen Faunenkreis bei den Notodontidae keine große Rolle.

In Liste 8 sind weiterhin 3 expansive Arten aufgeführt, deren Zurechnung zum sinotibetischen Faunenkreis nicht eindeutig ist.

Liste 5: Östlich expansive sinotibetische Faunenelemente vom Arealtyp 5.

411. *Lophocosma intermedia* Kiriakoff, 1963

Die Schwesterart von *Lophocosma nigrilinea* (Leech, 1899), einem pazifischen Faunenelement expansiven Typs, kommt mit dieser sympatrisch vor und dringt östlich bis Zhejiang vor.

485. *Pheosiopsis gaedei gaedei* Schintlmeister, 1989

Pheosiopsis gaedei wurde auch in Hunan und Sichuan gefunden. In Vietnam und in Yünnan fliegt die ssp. *kuni* Schintlmeister, 2008.

583. *Hiradonta hannemanni* Schintlmeister, 1989

Die Art wurde von Beijing, jedoch noch nicht aus dem Mienshan (Shanxi) gemeldet (Schintlmeister 2008).

646. *Phalera hadrian* Schintlmeister, 1989

Die Verbreitung dieser häufigen Art ist durch zahlreiche Fundpunkte östlich bis zum Tienmushan in Zhejiang gut belegt.

676. *Gonoclostera denticulata* (Oberthür, 1911)

Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich westlich bis zum Gonggashan und Kangding, östlich bis Zhejiang.

713. *Platychasma flavida* Wu & Fang, 2003

Die Schwesterart der in Japan vorkommenden *Platychasma virgo* Butler, 1881 wurde von Leech (1888) unter dem Namen *virgo* auch von Korea gemeldet (keine weiteren Bestätigungen, kein Belegmaterial gefunden). *P. flavida* ist eine seltene Art und konnte auch im Gonggashan gefunden werden. Wu & Fang (2003) melden *flavida* außerdem von Guangdong.

Liste 6: Nordöstlich expansive sinotibetische Faunenelemente vom Arealtyp 6.

382. *Rachiades lichenicolor murzini* Schintlmeister & Fang, 2001

Rachiades lichenicolor (Oberthür, 1911) ist eine polytypische Art, in der ssp. *murzini* eigentlich ein Areal-3-Typ. Ein Exemplar von *R. lichenicolor,* habituell der ssp. *murzini* entsprechend, wurde jedoch von mir 2001 auch W von Beijing gefangen. Die habituell stark abweichende ssp. *lichenicolor* kommt in Sichuan (zum Beispiel Emeishan, Siaolu, Kangding, Gonggashan) und N-Yünnan vor.

292. *Syntypistis victor* Schintlmeister & Fang, 2001

Die Art wurde auch in Liaoning, Beijing und im Wuyishan (Fujian) gefunden.

386. *Nerice hoenei* Kiriakoff, 1963

Die Art geht östlich bis Korea (Kumgansan) und fliegt auch in Liaoning, Beijing und im Mienshan. Die Zugehörigkeit zum mandschurischen Faunenkreis ist eher unwahrscheinlich.

516. *Pterostoma hoenei* (Kiriakoff, 1963)

Kommt im Mienshan (Shanxi) vor und erreicht in Beijing die Arealostgrenze.

Liste 7: Nordwestlich expansive sinotibetische Faunenelemente vom Arealtyp 7.

387. *Nerice upina* Alpheraky, 1892

Die bis 3000 m Höhe vorkommende Art, die im Taibaishan nur oberhalb 2500 m gefunden wurde, ist in Gansu und bis zum Südrand des Qinghai-Sees (= Kukunoor) verbreitet. Alte Belege, die „Kukunoor" als Fundort nennen, dürften nicht direkt vom See stammen, der immerhin 3195 m hoch liegt und nur von Grasland umgeben ist, sondern etwas tiefer aus der Provinz Gansu.

404. *Odontosiana tephroxantha* (Püngeler, 1900)

Vergleiche die Bemerkung zu *Nerice upina* bezüglich des Typenfundortes „Kukunoor". *O. tephroxantha* ist bislang nur in 5 Exemplaren von 4 Fundorten zwischen 2000 und 2400 m Höhe, dabei auch der Mienshan (Shanxi) und der Minshan (Gansu), bekannt geworden, jedoch noch nicht vom Qinling.

Liste 8: Notodontidae, deren Zuordnung zum sinotibetischen Faunenkreis unsicher ist.

237. *Harpyia tokui* (Sugi, 1977)

Die Art ist von der Insel Tsushima (Japan), Korea, S-Primorye (Rußland) und China (Zhejiang, Shaanxi) bekannt geworden. Es könnte sich um eine Arealtyp-6-Art oder um ein mandschurisches Faunenelement handeln.

388. *Nerice aemulator* Schintlmeister & Fang, 2001

Dies ist die Schwesterart von *Nerice upina* und bevorzugt wie diese die Höhenlagen zwischen 3200 und 4000 m. Der Verbreitungsschwerpunkt ist jedoch mehr südwestlich in Sichuan, und auch Yünnan und SO-Tibet werden besiedelt. Es kann sich deshalb auch um ein yünnanisches Faunenelement handeln.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Abb. 3: Lage bedeutender Fundpunkte im im sinotibetischen Untersuchungsgebiet.

519. *Pterostoma griseum occidenta* Schintlmeiser, 2008

Diese Unterart könnte Arealtyp 6 angehören, denn sie erreicht im Nordosten Beijing. Das Areal erstreckt sich südwestlich aber bis Yünnan, ein durchaus ungewöhnliches, sonst so nicht beobachtetes Verbreitungsmuster.

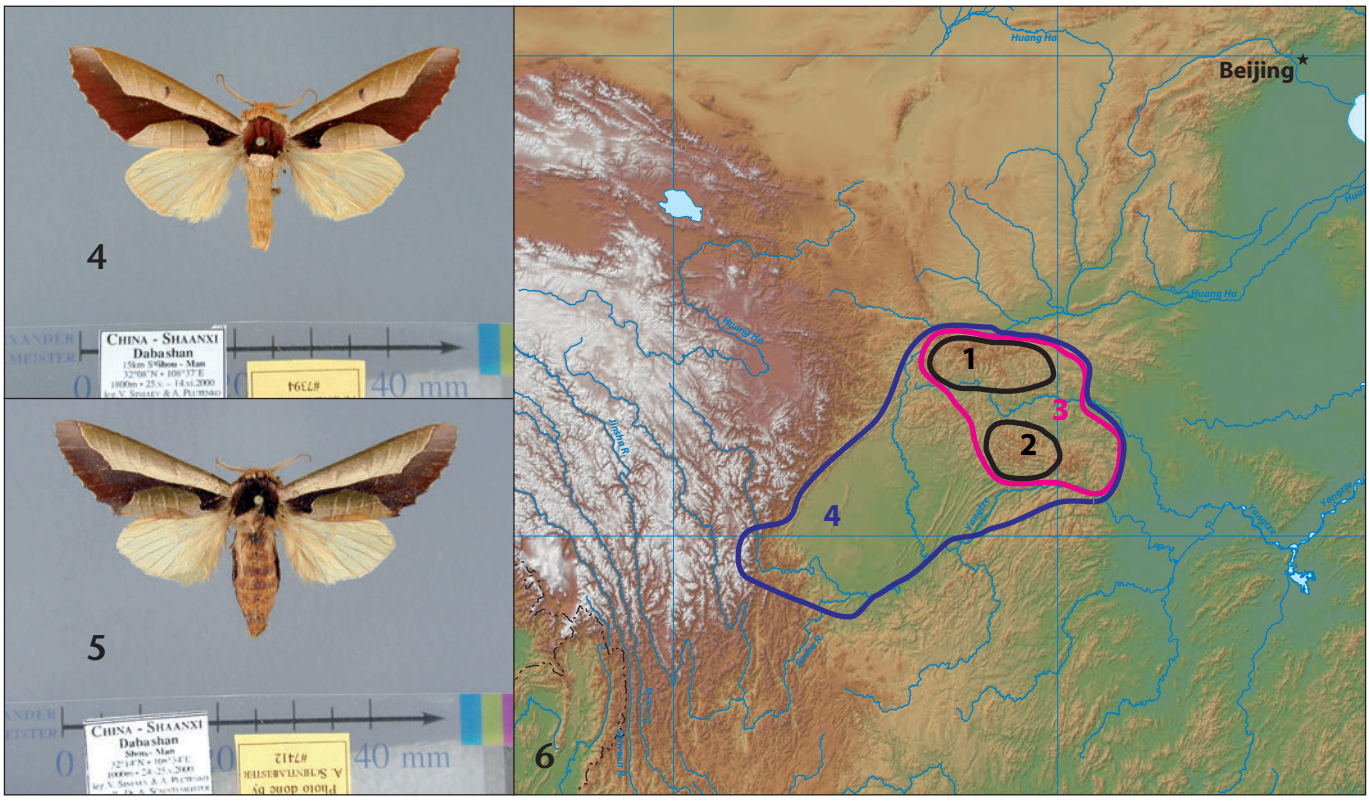
677. *Gonoclostera argentata* (Oberthür, 1914)

Die Vorkommen in Yünnan und Vietnam könnten Ausdruck von Polyzentrie sein; es kann sich aber auch um ein expansives yünnanisches Faunenelement handeln.

Diskussion

Das von de Lattin (1967) definierte sinotibetische Ausbreitungszentrum, mit seinem Kern im Qinling als Refugium des Arboreals, ist für die Familie Notodontidae gut begründet. Vermutlich existieren sogar 2 Unterzentren: der Taibaishan und der Dabashan. Von den paläarktischen Notodontiden (Schintlmeister 2008: 716 Arten) gehören nur etwa 8 % zum sinotibetischen Faunenkreis, der 55 Taxa (zuzüglich 4 unsichere Taxa) umfaßt. Die meisten sinotibetischen Faunenelemente (78 %) sind stationär, das heißt endemisch für das sinotibetische Refugium. Die expansiven Arten sind nach Osten, Nordosten beziehungsweise Nordwesten vorgedrungen, spielen aber wegen ihrer geringen Zahl keine große Rolle für die Notodontidenfauna von China.

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main



Abbs. 4, 5: *Uropyia meticulodina* (**Abb. 4**), ein mandschurisches Faunenelement, und *Uropyia melli* (**Abb. 5**), ein sinotibetisches Faunenelement mit Reliktcharakter, die beide im Dabashan, jedoch in unterschiedlichen Höhenlagen vorkommen. **Abb. 6:** Arealtypen 1–4: sinotibetische Faunenelemente eines stationären Typus (Beispiele).

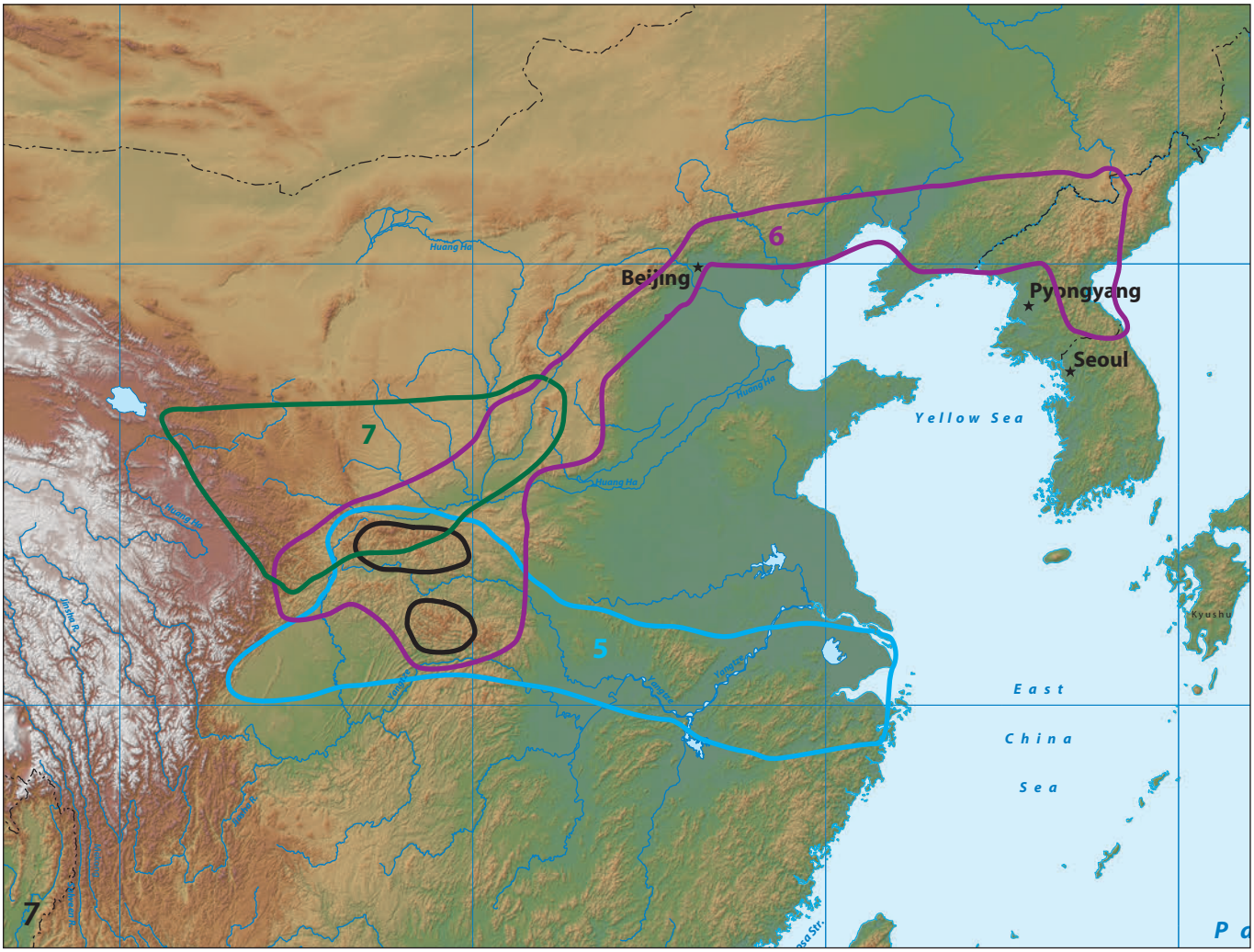


Abb. 7: Arealtypen 5–7: sinotibetische Faunenelemente eines expansiven Typus (Beispiele).

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main

Dank

Für kritische Durchsicht des Manuskriptes danke ich Dr. Matthias Nuss, Dresden.

Literatur

de Lattin, G. (1967): Grundriß der Zoogeographie. — Jena (G. Fischer), 602 S.

Ebert, G. (Hrsg.) (2003): Die Schmetterlinge Baden-Württembergs. Band **9:** Nachtfalter VII. — Stuttgart (Eugen Ulmer), 609 S.

Gaede, M. (1933): 17. Familie: Notodontidae. — S. 173–186, 286, Taf. 14, 15 *in:* Seitz, A. (Hrsg.) (1930–1934), Die Gross-Schmetterlinge der Erde, Die palaearktischen Spinner und Schwärmer, **Supplement** zu Band **2.** — Stuttgart (A. Kernen), VII + 315 S, (III S.) + 16 Taf.

Grünberg, K. (1912): 17. Familie: Notodontidae. — S. 284–319 (Familieneinleitung von A. Seitz, S. 281–284); Taf. 44–49, 56 *in:* Seitz, A. (Hrsg.) (1909–1913), Die Gross-Schmetterlinge der Erde, 1. Abteilung, Die Gross-Schmetterlinge des Palaearktischen Faunengebiets, Band **2,** Die Palaearktischen Spinner & Schwärmer. — Stuttgart (A. Kernen), VIII + 479 S., (III S.) + 56 Taf.

Heinicke, W., & Naumann, C. (1980): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Lepidoptera — Noctuidae. — Beiträge zur Entomologie, Berlin, **30:** 385–448.

Kiriakoff, S. G. (1962): Die Notodontiden der Ausbeuten H. Hönes aus Ostasien (Lepidoptera Notodontidae). — Bonner zoologische Beiträge, Bonn, **13:** 219–236.

—— (1963): Die Notodontiden der Ausbeuten H. Hönes aus Ostasien (Lepidoptera Notodontidae). — Bonner zoologische Beiträge, Bonn, **14:** 248–293.

Leech, J. H. (1888): On the Lepipdoptera Heterocera from northern China, Japan, Corea. — Proceedings of the Zoological Society of London, London, **1888:** 580–655, Taf. 30–32.

Schintlmeister, A. (1989): Zoogeographie der paläarktischen Notodontidae (Lepidoptera). — Neue Entomologische Nachrichten, Marktleuthen, **25:** 1–117.

—— (1992): Die Zahnspinner Chinas (Lepidoptera, Notodontidae). — Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, Frankfurt am Main, **Suppl. 11:** 1–343.

—— (1997): Moths of Vietnam with special reference to Mt. Fansi-pan. Family: Notodontidae. — Entomofauna, Ansfelden, **Supplement 9:** 33–248.

—— (2002): Further new Notodontidae from mainland China (Lepidoptera, Notodontidae). — Atalanta, Marktleuthen, **33:** 187–202, Taf. x.

—— (2003): The zoogeography of Taiwan's Notodontidae (Lepidoptera). — Journal of the Zoological Society Wallacea, München, **1:** 15–26.

—— (2008): Notodontidae. — *In:* Palaearctic Macrolepidoptera, vol. **1.** — Stenstrup (Apollo Books), [3] + 482 S., [40 Farbtaf., in Pagination enthalten].

——, & Fang C. L. (2001): New and less known Notodontidae from mainland China (Insecta, Lepidoptera, Notodontidae). — Neue Entomologische Nachrichten, Marktleuthen, **50:** 1–143.

Sugi, S. (1980): New genera and new species of Notodontidae, with synonymic notes. — Tyo to Ga, Tokio, **30:** 179–187.

—— (1982): Notodontoidea. 66. Notodontidae. — **I:** S. 604–628, **II:** Taf. 137–146, 69–72, 322–330 *in:* Inoue, H. (ed.): Moths of Japan. Vol. **I:** Text [in Japanisch], vol. **II:** Plates and synonymic catalogue. — 966 S., 392 Taf. + 552 S., Tokio (Kodansha).

Wu C. S. & Fang C. L. (2003): Lepidoptera: Notodontidae. — Fauna sinica (Insecta) **31,** 27 + 952 S., 8 Taf., Beijing (Science Press).

Internetreferenzen

iucnredlist.org (2009): www.iucnredlist.org/details/712/range-map. (Zuletzt besucht: 1. i. 2009)

Eingang: 5. i. 2009, 27. iv. 2009

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main, November 2009 ISSN 0723-9912

© Entomologischer Verein Apollo e. V., Frankfurt am Main